  
 INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ  
 Základní škola Nový Bor,  
 náměstí Míru 128, okres Česká Lípa, příspěvková organizace  
 e-mail: info@zsnamesti.cz; www.zsnamesti.cz; telefon: 487 722 010; fax: 487 722 378  
 Registrační číslo: CZ.1.07/1.4.00/21.3267 Název: Pomoci techniky k novým poznatkům  
 Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Název materiálu: Archimédův zákon pro kapaliny, plavání těles  
 Šablona: III/2 - Inovace ve výuce prostřednictvím ICT  
 Číslo výukového materiálu: 110  
 Sada: Přehled učiva základní školy  
 Autor: ing. Veronika Šolcová

Ověření ve výuce: Fyzika

Třída: 9.B Datum ověření: 14.5.2012

VY\_32\_INOVACE\_110

II 3-11:17

# Archimédův zákon pro kapaliny, plavání těles

Předmět: Fyzika  
 Ročník: 9. ročník  
 Tematický okruh: Přehled učiva základní školy  
 Anotace:

1. vztlková síla
2. Archimédův zákon
3. plavání těles
4. příklady

II 3-11:17

## ARCHIMEDŮV ZÁKON PRO KAPALINY, PLAVÁNÍ TĚLES

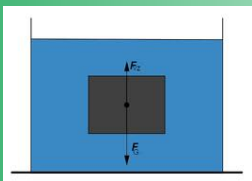


II 29-17:34

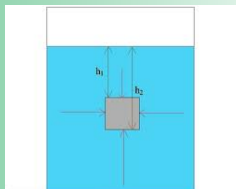
### Vztlková síla

- síla, která nadnáší těleso ponořené v kapalině
- působí svisle vzhůru
- závisí na objemu ponořené části tělesa a na hustotě kapaliny

II 29-17:34



vztlková síla



II 29-17:34

$$F_{vz} = V \rho_k g$$

$F_{vz}$  ... vztlková síla (N)  
 $V$  ... objem ponořené části tělesa ( $m^3$ )  
 $\rho_k$  ... hustota kapaliny ( $kg/m^3$ )  
 $g$  ... gravitační zrychlení (10 N/kg)

II 29-17:34

## Archimedův zákon

- těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, která se rovná tíze kapaliny tělesem vytlačené
- tíha  $G$  je síla, která je vyvolána gravitačním působením Země
- $G = mg$
- jednotka newton (N)

II 29-17:34

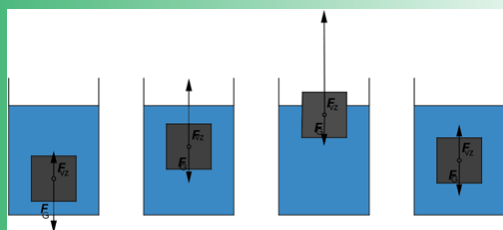
## Plavání těles

- když těleso ponoříme do kapaliny, mohou nastat 3 případy:

těleso se potopí  
těleso se volně vznáší  
těleso plave (plove)

II 29-17:34

## plavání těles



II 29-17:55

1/ těleso se potápí, klesá ke dnu

$$F_G > F_{vz}$$

hustota tělesa je větší než hustota kapaliny  
např. železná mince

II 29-17:55

2/ těleso se vznáší

$$F_G = F_{vz}$$

hustota tělesa = hustota kapaliny  
např. vejce, mikrotenový sáček

V 10-14:44

3/ těleso plave (stoupá ke hladině)

$$F_G < F_{vz}$$

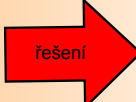
hustota tělesa je menší než hustota kapaliny  
např. dřevěná špejle, pěnový polystyren

- pro ponořenou část tělesa platí  $F_{vz} = F_G$

II 29-17:57

**Příklady:**

1/ Pravidelný čtyřboký hranol je zcela ponořen ve vodě. Horní podstava je v hloubce 10 cm a dolní podstava je v hlouce 30 cm pod hladinou vody. Obsah podstavy je 1,0 dm<sup>2</sup>. Vypočítej velikost vztlakové síly působící na hranol.



II 29-17:58

$$h_1 = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$h_2 = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$S = 1 \text{ dm}^2 = 0,01 \text{ m}^2$$

$$\rho_k = 1\,000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$


---


$$F_{vz} = ? \text{ (N)}$$

$$V = S \cdot (h_2 - h_1)$$

$$V = 0,01 \cdot (0,3 - 0,1) = 0,01 \cdot 0,2 = 0,002 \text{ m}^3$$

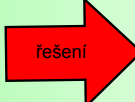
$$F_{vz} = V \rho_k g$$

$$F_{vz} = 0,002 \cdot 1\,000 \cdot 10 = \underline{\underline{20 \text{ N}}}$$

Na těleso působí vztlaková síla o velikosti 20 N.

II 29-18:12

2/ Naložená loď má hmotnost 80 tun. Jaká vztlaková síla na ni působí? Jaký je objem její ponořené části?



II 29-18:12

$$m = 80 \text{ t} = 80\,000 \text{ kg}$$

$$\rho_k = 1\,000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$


---


$$F_{vz} = ? \text{ (kN)}$$

$$V = ? \text{ (m}^3\text{)}$$

$$F_{vz} = F_g$$

$$F_{vz} = mg$$

$$F_{vz} = 80\,000 \cdot 10$$

$$F_{vz} = 800\,000 \text{ N}$$

$$F_{vz} = 800 \text{ kN}$$

$$\underline{\underline{F_{vz} = 8 \cdot 10^5 \text{ N}}}$$

$$F_{vz} = V \rho_k g$$

$$V = \frac{F_{vz}}{\rho_k g}$$

$$V = \frac{800\,000}{1000 \cdot 10}$$

$$\underline{\underline{V = 80 \text{ m}^3}}$$

Na loď působí vztlaková síla 800 kN a objem ponořené části je 80 m<sup>3</sup>.

II 29-18:24

Word	Description
<input type="text"/>	působí svisle dolů <span style="float: right;">gravitační ...</span>
<input type="text"/>	hustota tělesa větší než hustota kapaliny <span style="float: right;">vejce</span>
<input type="text"/>	působí kolmo na plochu <span style="float: right;">plavání</span>
<input type="text"/>	potopí se <span style="float: right;">železná mince</span>
<input type="text"/>	hustota tělesa menší než hustota kapaliny <span style="float: right;">vztlaková síla</span>
<input type="text"/>	vznáší se <span style="float: right;">tlaková síla</span>
<input type="text"/>	hustota tělesa je stejná jako hustota kapaliny <span style="float: right;">potápění</span>
<input type="text"/>	působí svisle vzhůru <span style="float: right;">vznášení</span>

V 10-14:50

**Citace:**

RAUNER, Karel , et al. Fyzika 7: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2005. 136 s.

Archimedes  
[Http://www.lix.polytechnique.fr/Labo/Ilan.Vardi/archimedes.html](http://www.lix.polytechnique.fr/Labo/Ilan.Vardi/archimedes.html). Polytechnique.fr [online]. 2005 [cit. 2012-02-29]. Dostupné z: <http://www.lix.polytechnique.fr/Labo/Ilan.Vardi/splash1.gif>

Vztlaková síla  
[Http://www.techmania.cz/edutorium/art\\_exponaty.php?xkat=fyzika&xser=4d656368616e696b61h&key=274](http://www.techmania.cz/edutorium/art_exponaty.php?xkat=fyzika&xser=4d656368616e696b61h&key=274). Techmania.cz [online]. 2012 [cit. 2012-02-29]. Dostupné z [http://www.techmania.cz/edutorium/data/fil\\_0961.gif](http://www.techmania.cz/edutorium/data/fil_0961.gif)

Plavání těles  
[Jreichl.com \[online\]. 2011 \[cit. 2011-12-11\]. Http://fyzika.jreichl.com/main/article/view/119](http://fyzika.jreichl.com/main/article/view/119)  
 plovani-teles. Dostupné z WWW:  
 <[http://fyzika.jreichl.com/data/M\\_tekutiny\\_soubory/image071.png](http://fyzika.jreichl.com/data/M_tekutiny_soubory/image071.png)>.

Ostatní materiály byly vytvořeny v programu SMART NOTEBOOK verze 10.8.864.0 z roku 2011.

II 3-11:23

Metodický list

Téma: Archimédův zákon pro kapaliny, plavání těles

Autor: Ing. Veronika Šotcová

Předmět: fyzika

Ročník: 9. ročník

Učebnice: Fyzika 7 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, Doc. Dr. Ing. Karel Rauner,  
Nakladatelství Fraus

Metody výuky: opakování, procvičování

Formy výuky: frontální výuka, skupinová práce

Pomůcky: kádinka s vodou a dřevěný hranol

Poznámky:

list č. 3 až č. 12 - výklad

list č. 13 až č. 16 - příklady, tuknutím na šipku se objeví správné řešení

list č. 17 - test, žáci přiřazují správné pojmy

II 3-11:23